

A ALIANÇA DA EDUCAÇÃO STEAM E A PESQUISA-AÇÃO EM DISSERTAÇÕES DEFENDIDAS NO BRASIL

THE STEAM EDUCATION ALLIANCE AND ACTION RESEARCH IN DISSERTATIONS DEFENDED IN BRAZIL

LA ALIANZA PARA LA EDUCACIÓN STEAM Y LA INVESTIGACIÓN-ACCIÓN EN DISSERTACIONES DEFENDIDAS EN BRASIL

Salvino Coimbra Filho*  

Evandro Ghedin**  

Cleusa Suzana O. de Araújo***  

Josefina D. Barrera Kalhil****  

RESUMO

Este artigo tem como objetivo apresentar um estado do conhecimento das pesquisas a nível strictu sensu que tematizam sobre a Educação STEAM/STEM e utilizam, de alguma forma, o método da Pesquisa-ação. Para tanto, nos orientamos no seguinte problema de pesquisa: O que revelam os estudos brasileiros, a nível de mestrado e doutorado, que contemplam o tema Educação STEAM/STEM e utilizam o método da Pesquisa-ação? Trata-se de um estudo qualitativo do tipo bibliográfico. Realizamos as buscas no Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES e na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações, obtendo como retorno 26 produções, das quais apenas 04 dissertações foram selecionadas para análise, sendo mapeadas e analisadas na perspectiva da análise de conteúdo a partir de duas categorias: enquadramento da Pesquisa-ação na estrutura metodológica da pesquisa e ressignificação do ensino de ciências utilizando a Educação STEAM/STEM. O estudo revela que as pesquisas strictu sensu tematizando sobre Educação STEAM/STEM ainda são em pequeno número no Brasil; concentram-se no âmbito do Ensino Fundamental e Ensino Médio; contemplam apenas elementos característicos da Pesquisa-ação, mas não assumem o método como sendo a espinha dorsal da pesquisa. As pesquisas retratam a Educação STEAM/STEM como um movimento educacional que suporta as diversas metodologias ativas de ensino além de demonstrar potencial para ressignificar o processo de ensino-aprendizagem, criando condições para transcender as limitações identificáveis no ensino tradicional e

* Mestre em Matemática (UFPI) 2013 e doutorando em Educação em Ciências e Matemática - REAMEC (UFPA, UFMT, UEA). Professor do Instituto Federal do Maranhão (IFMA), Bacabal, Maranhão, Brasil. Endereço para correspondência: Av. João Alberto, 1840, Areal, Bacabal, Maranhão, Brasil, CEP: 65700-000. E-mail: salvino.filho@ifma.edu.br.

** Doutor em Filosofia da Educação (USP) 2004. Professor Titular-Livre da Faculdade de Educação da Universidade Federal do Amazonas (UFAM), Manaus, Amazonas, Brasil. Endereço para correspondência: Av. Rodrigo Otávio, 3.000, Japiim, Manaus, Amazonas, Brasil, CEP 69077-000. E-mail: evandroghedin@ufam.edu.br.

*** Doutora em Biologia de Água Doce e Pesca Interior pelo Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA) 2002. Professora na Universidade do Estado do Amazonas (UEA), Manaus, Amazonas, Brasil. Endereço para correspondência: Av. Djalma Batista, 2470 - Chapada, Manaus, Amazonas, Brasil, CEP 69050-010. E-mail: cleusasuzana.araujo@gmail.com.

**** Doutora em Ciências Pedagógicas (Educação) pela Universidade da Havana (UH) 2003. Professora na Universidade do Estado do Amazonas (UEA), Manaus, Amazonas, Brasil. Endereço para correspondência: Av. Djalma Batista, 2470 - Chapada, Manaus, Amazonas, Brasil, CEP 69050-010. E-mail: jbkalhil@uea.edu.br.

proporcionar um ensino integral, baseado no desenvolvimento de habilidades, configurando a intencionalidade de mudança da prática em sala de aula.

Palavras-chave: Educação STEAM/STEM. Pesquisa-ação. Habilidades.

ABSTRACT

This dissertation presents a state of research knowledge at the stricto sensu level that thematizes STEAM Education and uses, in some way, the method of Action Research. Therefore, our orientation is based on the following research question: What do the Brazilian studies, at the master's and doctoral level, contemplate the theme of STEAM Education and use the method of Action Research reveal? This article is a qualitative bibliographic study. We searched the databases of CAPES and the Brazilian Digital Library of Theses and Dissertations, obtaining 26 productions. Of these Productions, we chose only 04 dissertations for analysis using the content analysis approach, focusing on two specific categories: Framing of Action Research in the research's methodological structure and resignifying science teaching using STEAM/STEM Education. The result shows that stricto sensu investigations on STEAM/STEM Education are still limited in Brazil, mainly focused on Elementary and High Schools. While they address elements of Action Research, they do not adopt this method as the primary foundation of the research. The study describes STEAM/STEM Education as an educational movement that promotes various active teaching methodologies. It suggests that this approach can potentially transform the dynamics of teaching and learning, surpassing the constraints found in traditional methods. Paving the way for a more comprehensive education focused on skill development, representing an intention to change classroom practice.

Keywords: STEAM/STEM Education. Action Research. Skill development.

RESUMEN

Este artículo tiene como objetivo presentar un estado de conocimiento de la investigación a nivel estricto sensu que se centra en la Educación STEAM y utiliza, de alguna manera, el método de Investigación-Acción. Nos guiamos por el siguiente problema de investigación: ¿Qué revelan los estudios brasileños, a nivel de maestría y doctorado, que abordan el tema de la Educación STEAM y utilizan el método de Investigación-Acción? Es un estudio bibliográfico cualitativo. Buscamos en el Catálogo de Tesis y Disertaciones de la CAPES y en la Biblioteca Digital Brasileña de Tesis y Disertaciones, regresando 26 producciones, de las cuales 04 disertaciones fueron seleccionadas para el análisis, siendo mapeadas y analizadas desde la perspectiva del análisis de contenido de dos categorías: Enmarcar la Investigación-Acción en la estructura metodológica de la investigación y replantear la enseñanza de las ciencias utilizando la Educación STEAM/STEM. El estudio revela que la investigación centrada en la Educación STEAM/STEM aún es pequeña en Brasil; se concentran en el ámbito de la Educación Primaria y la Educación Secundaria; contemplan elementos característicos de la Investigación-Acción, pero no consideran el método como columna vertebral de la investigación. Las investigaciones retratan a la Educación STEAM/STEM como un movimiento educativo que apoya diversas metodologías de enseñanza activa, y tiene el potencial de darle un nuevo significado al proceso de enseñanza-aprendizaje, creando condiciones para trascender las limitaciones identificadas en la enseñanza tradicional y brindar una educación integral, basada en el desarrollo de habilidades, configurando la intencionalidad de cambio de la práctica del aula.

Palabras clave: Educación STEAM/STEM. Investigación para la Acción. Habilidades.

1 INTRODUÇÃO

O caminhar de uma pesquisa científica, sobretudo, a nível de doutorado, é composto por diversas etapas, das quais uma consiste no levantamento bibliográfico das produções acadêmicas que abordam o seu objeto de estudo. Neste sentido, Morosini (2015, p. 102) diz que “a consulta, a sistematização e a análise do que foi produzido no seu campo disciplinar, em especial no país do pesquisador, são importantes para fundamentar o que será produzido numa tese ou dissertação qualificada”, advogando em favor da produção deste texto.

Esta pesquisa tem origem nas reflexões e trabalhos desenvolvidos na disciplina Abordagem Qualitativa da Pesquisa em Educação em Ciências, cursada em junho de 2022, no âmbito do Programa de Doutorado em Educação em Ciências e Matemática da Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática (PPGECM – REAMEC), momento em que fomos motivados a realizar uma revisão bibliográfica em produções acadêmicas que contemplassem o objeto de estudo e o método de pesquisa escolhidos para a elaboração da nossa tese.

Morosini *et al.* (2021, p. 70) contribuem com a justificativa desta pesquisa quando afirmam que na construção de um levantamento de produções científicas se faz imprescindível identificar e analisar possíveis abordagens e caminhos, de fundamentação teórica a aspectos metodológicos, que contribuirão na delimitação e organização de sua investigação.

Nessa perspectiva, optamos pela realização de uma revisão bibliográfica do tipo Estado do Conhecimento (EC) (Kohls-Santos; Morosini, 2021; Morosini, 2015; Morosini; Fernandes, 2014; Morosini; Nascimento; Nez, 2021), enfocando produções que abordam o tema Educação STEAM (acrônimo em inglês para Ciências, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática) e utilizam em sua estrutura metodológica o método da Pesquisa-ação, elementos que estão fortemente relacionados com a nossa pesquisa doutoral. Morosini *et al.* (2021) esclarecem que a realização de um EC busca conhecer, sistematizar e analisar a produção do campo científico sobre determinado tema visando contribuir com o delineamento da pesquisa em relação à delimitação do tema, às escolhas metodológicas e à composição do texto da tese, corroborando com as aspirações desta pesquisa.

Diante disso, orientamos a nossa investigação a partir do seguinte problema de pesquisa: O que revelam os estudos brasileiros, a nível de mestrado e doutorado, que contemplam o tema Educação STEAM e utilizam o método da Pesquisa-ação?

No intuito de responder ao nosso problema de pesquisa, delineamos como objetivo desta investigação apresentar um panorama das pesquisas acadêmicas, a nível de mestrado e doutorado, que contemplam a Educação STEAM e utilizam, de alguma forma, o método da Pesquisa-ação.

Além desta introdução, onde apresentamos a justificativa, o problema e o objetivo da pesquisa, a sequência deste texto está dividida em quatro outras seções: o referencial teórico, contendo uma breve contextualização sobre Educação STEAM e o método da Pesquisa-ação; a metodologia, onde pormenorizamos os protocolos e procedimentos adotados na realização da pesquisa; a análise e resultados, onde apresentamos a análise realizada sobre as produções incluídas no estudo, destacando as categorias analisadas e, por fim, as considerações finais, onde fazemos um fechamento do estudo empreendido, destacando nossas principais reflexões e apresentando as perspectivas futuras que decorrem desta pesquisa.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Para dar maior sustentação teórica a esta pesquisa, como também para ampliar a clareza e proporcionar uma melhor condição de entendimento para o leitor, faremos uma breve explanação sobre a Educação STEAM e o método da Pesquisa-ação, que compõem o objeto de estudo desta investigação.

2.1 A Educação STEAM

Iniciamos contextualizando historicamente o termo STEM (acrônimo em inglês para Ciências, Tecnologia, Engenharia e Matemática), ainda sem o “A” de Artes. O STEM surgiu nos Estados Unidos na década de 1990 e obteve notoriedade no início dos anos 2000, ganhando uma significação bem mais complexa e profunda que o simples ensino de ciências e matemática utilizando novas metodologias (Pugliese, 2020b). Posteriormente, as Artes, como campo do conhecimento, também foram incorporadas visando potencializar os elementos de estética e design de projetos, além de integrar as áreas STEM a outras áreas do conhecimento oriundas das ciências humanas e sociais, tais como Música, Desenho, História, Belas Artes etc. (Gamboa *et al.*, 2020). A partir disso, houve a expansão da Educação STEAM como movimento educacional, chegando a diversos outros países, como China, Austrália, Reino Unido e Brasil

– ainda que em fase bastante inicial neste último (Gamboa *et al.*, 2020; Pugliese, 2020a, 2020b; Silva; Kalhil *et al.* 2021).

Desta feita, utilizaremos daqui em diante a representação Educação STEAM/STEM para nos referir aos objetos de estudo desta pesquisa, uma vez que foram considerados no escopo trabalhos que envolveram as Artes (STEAM) enquanto campo do conhecimento assim como os que não a envolveram (STEM). Em alguns momentos nos resultados e discussões optamos por utilizar na íntegra a expressão utilizada pelo pesquisador.

No que tange à conceituação da Educação STEAM/STEM, Pugliese (2020b) adverte que não há uma universalização do conceito. Para o autor, a Educação STEAM/STEM é um movimento educacional dotado de algumas características geralmente identificáveis, como a *inovação no processo de ensino-aprendizagem* com o intuito de transcender a mecanização do ensino tradicional; o *ensino multidisciplinar* como um condicionante para a formação integral do estudante; a *contemporaneidade*, priorizando ações voltadas para as demandas do século XXI, sobretudo a partir do desenvolvimento de habilidades e competências inerentes a essas demandas (Pugliese, 2020b).

Corroborando com Pugliese (2020b), Kalhil *et al.* (2021) e Souza e Souza (2021) destacam a Educação STEAM/STEM como ambiente fértil para se promover o desenvolvimento de habilidades essenciais para o século XXI, tais como criatividade, pensamento crítico, inovação e resolução de problemas do mundo real, através do desenvolvimento de atividades centradas no aluno, que vão além das formas tradicionais de ensino, buscando a interconexão das ciências com as diversas áreas do conhecimento (Ribeiro; Graça; Mello, 2022).

Destarte, entendemos a Educação STEAM/STEM para além de uma metodologia de ensino ou mera atividade de produção de artefatos, como uma abordagem educacional (Bacich; Holanda, 2020) que suporta diversas metodologias e práticas pedagógicas, como as metodologias ativas, viabilizando a integração de práticas, procedimentos e saberes das áreas que a integram (Appelt *et al.*, 2021).

2.2 A Pesquisa-ação

Nosso segundo ponto de interesse nesta pesquisa é o método da Pesquisa-ação, cuja pesquisa de Coelho Filho e Kalhil (2018) evidenciou ser um dos métodos mais utilizados nas

pesquisas strictu sensu recentes em Educação em Ciências e Matemática. Neste artigo, concentramos atenção para a maneira que o método de pesquisa foi utilizado nos estudos analisados tematizando a Educação STEAM/STEM. Para tanto, buscamos conhecer as principais características deste método, de forma que apresentamos um panorama geral à luz de alguns autores que têm se debruçado sobre estudos relativos à Pesquisa-ação.

Franco (2005) e Miranda e Resende (2006) afirmam que a Pesquisa-ação tem suas origens por volta dos anos 1940, a partir dos trabalhos de Kurt Lewin, e desde então vem sofrendo diversas transformações ao longo do tempo. Complementam que as diversas intencionalidades em sua utilização e as concepções que lhes são atribuídas compõem um grande mosaico de abordagens teórico-metodológicas, que inspiram cuidados no tocante ao rigor científico despendido nas investigações que assumem a Pesquisa-ação, podendo impactar no seu reconhecimento enquanto método de pesquisa validado, corroborando com a preocupação de Thiollent (2011) sobre a importância de ratificar o compromisso da Pesquisa-ação com as instâncias científicas.

Para Thiollent (2011, p. 7), a Pesquisa-ação pode ser entendida como um método de pesquisa que:

[...] consiste essencialmente em elucidar problemas sociais e técnicos, cientificamente relevantes, por intermédio de grupos em que encontram-se reunidos pesquisadores, membros da situação-problema e outros atores e parceiros interessados na resolução dos problemas levantados ou, pelo menos, no avanço a ser dado para que sejam formuladas adequadas respostas sociais, educacionais, técnicas e/ou políticas. No processo de pesquisa-ação estão entrelaçados objetivos de ação e objetivos de conhecimento que remetem a quadros de referência teóricos, com base nos quais são estruturados os conceitos, as linhas de interpretação e as informações colhidas durante a investigação.

Como defendido por Thiollent, a Pesquisa-ação pressupõe uma integração genuína entre pesquisador e participantes da pesquisa. Dessa forma, tanto a identificação dos problemas que motivam a pesquisa como a busca e construção das possíveis soluções devem fazer parte de uma ação coletiva, pautadas em um agir comunicativo, em que pesquisa e ação andem juntas, visando a transformação da realidade em estudo, a emancipação de todos os sujeitos da prática e a ressignificação do que se faz ou se pensa (Franco, 2005). É um método de pesquisa que articula teoria e prática no processo da construção do conhecimento e privilegia as percepções e significações que os sujeitos conferem à realidade, dando-lhes voz no processo da pesquisa e da ação, como advogam Franco (2005), Miranda e Resende (2006) e Thiollent (2011).

Do ponto de vista dos procedimentos metodológicos, a Pesquisa-ação possui caráter flexível (Franco, 2005; Thiollent, 2011), suportando diversas técnicas, instrumentos e procedimentos científicos compatíveis com cada fase do processo investigativo, desde a coleta e registro até à interpretação dos dados, podendo fazer uso de questionários, entrevistas, diário de bordo, observação etc., como informa Thiollent (2011). Quanto à execução, Thiollent (2011) adverte que, diferentemente de pesquisas de caráter positivista, não há uma estrutura rígida a ser seguida sequencialmente, indicando a necessidade de se fazer inúmeras idas e vindas nas diversas ações e preocupações contempladas no planejamento da pesquisa em função das peculiaridades do grupo e das circunstâncias que emergem da dinâmica interna, convergindo com Franco (2005) e Tripp (2005), que defendem a estrutura da Pesquisa-ação em espirais cíclicas ou ciclos iterativos de pesquisa baseados na reflexão, planejamento, ação e avaliação de todo o processo.

Finalizando esta breve explanação sobre o método da Pesquisa-ação, Franco (2005) cita duas possíveis limitações do método. Devido ao alto grau de complexidade que permeia a Pesquisa-ação, a autora destaca que este tipo de pesquisa não deve ser realizado por pesquisadores iniciantes devido à possibilidade de incorrer em falhas metodológicas e, conseqüentemente, produzir uma pesquisa superficial, distante de sua intencionalidade. O segundo limitador é atribuído ao tempo dispendido na investigação, uma vez que a Pesquisa-ação demanda um tempo longo, sobretudo pela imprevisibilidade que permeia o processo e a necessidade de realizar retomadas de prioridades e princípios, revisitando etapas realizadas e adaptando o planejamento em conformidade com o coletivo.

3 METODOLOGIA

Nesta seção descrevemos o percurso metodológico trilhado nesta pesquisa, pormenorizando as ações empreendidas e justificando nossas escolhas no que tange ao delineamento da pesquisa, protocolos de triagem, seleção e análise das publicações incluídas no estudo.

Para Prodanov e Freitas (2013), um estudo de abordagem qualitativa tem por característica a interpretação e significação dos fenômenos em estudo. Gil (2002) nos informa que a pesquisa bibliográfica se desenvolve sobre materiais publicizados, tais como artigos científicos, dissertações e teses, e permite ao pesquisador a apropriação sobre um universo de

fenômenos com um alcance maior. Para Morosini e Fernandes (2014, p. 155), o Estado do Conhecimento consiste na “identificação, registro, categorização que levem à reflexão e síntese sobre a produção científica de uma determinada área, em um determinado espaço de tempo, congregando periódicos, teses, dissertações e livros sobre uma temática específica”.

Nesta perspectiva, nos ocupamos da realização de um estudo de abordagem qualitativa, do tipo bibliográfica no escopo do Estado do Conhecimento, enfocando a apropriação do conhecimento científico que vem sendo produzido sobre Educação STEAM/STEM em estudos que utilizam a metodologia da Pesquisa-ação no âmbito da pós-graduação strictu sensu brasileira, para fins de subsidiar pesquisas posteriores (Kohls-Santos; Morosini, 2021) que abordem a temática.

Seguimos a estrutura de pesquisa proposta por Kohls-Santos e Morosini (2021), conforme disposto no Quadro 1.

Quadro 1 – Etapas do Estado do Conhecimento.

Etapas	Definições
Bibliografia anotada	Identificação e seleção, a partir da pesquisa por descritores, dos materiais que farão parte do corpus de análise.
Bibliografia sistematizada	Leitura flutuante dos resumos dos trabalhos para a seleção e o aprofundamento das pesquisas, a fim de elencar os que farão parte da análise e escrita do estado do conhecimento.
Bibliografia categorizada	Reorganização do material selecionado, ou seja, do corpus de análise, e reagrupamento destes em categorias temáticas.
Bibliografia propositiva	Organização e apresentação de, a partir da análise realizada, proposições presentes nas publicações e propostas emergentes a partir da análise.

Fonte: Adaptado de Kohls-Santos e Morosini (2021).

Delimitado nosso campo de buscas, escolhemos como fontes da nossa pesquisa o Catálogo de Teses e Dissertações (CTD) da CAPES (<https://catalogodeteses.capes.gov.br/catalogo-teses/#/>) e a Biblioteca Nacional de Teses e Dissertações (BDTD) (<https://bdtb.ibict.br/vufind/>), bases que são referência nacional no âmbito da pós-graduação strictu sensu e abrigam as principais pesquisas desenvolvidas pelos diversos programas de pós-graduação do país.

Baseando-nos na natureza do nosso objeto de pesquisa, com uma temática relativamente nova no Brasil (Pugliese, 2020b), e no objetivo da pesquisa, definimos como espaço temporal para as buscas o período de 10 anos, considerando como aptas para o estudo as produções defendidas no intervalo de tempo de 2013 a 2022. Incluímos em nosso corpus teses e dissertações que abordam o STEAM/STEM no contexto educacional e utilizam, de alguma

forma, a metodologia da Pesquisa-ação. Foram excluídos: trabalhos em repetição dentro de cada base de busca (ou entre elas), produções que não possuem acesso disponível, trabalhos que não contemplam ao mesmo tempo os dois objetos de estudo delimitados ou que ao menos um deles não esteja claramente explicitado.

Na etapa da bibliografia anotada, efetuamos buscas nas bases de dados utilizando os descritores “educação STEAM”, “STEAM education”, “educação STEM”, “STEM education”, “metodologia STEAM”, “metodologia STEM”, “abordagem STEAM” e “abordagem STEM”, pois conforme Pugliese (2020), há uma polissemia em relação à conceituação desta tendência educacional (STEAM/STEM), de forma que é possível encontrar na literatura distintas referências, tais como as apresentadas nos descritores utilizados. Devido a inconsistências observadas no uso do sistema de busca avançada das plataformas, quando da utilização de operadores booleanos, e ao receio de que produções relevantes ficassem de fora do corpus da pesquisa, realizamos as buscas com cada descritor separadamente, fazendo a triagem manual das produções que apareciam em repetição relativas às buscas anteriores. Este processo só foi possível devido ao baixo número de trabalhos que obtivemos em cada busca.

Realizamos primeiro as buscas no CTD da CAPES, obtendo como resultado 25 publicações (21 dissertações e 03 teses), das quais lemos seus títulos, resumos e palavras-chave. Destas, 02 dissertações apareceram em repetição, sendo uma delas excluída, 02 dissertações estavam indisponíveis e 01 estava fora do escopo delimitado, se tratando de uma pesquisa que fazia referência à área STEM, mas não tinha relação com o contexto educacional. É importante destacar que realizamos buscas na internet na tentativa de localizar as publicações indisponíveis no CTD, mas não conseguimos acesso. Também, foi preciso a realização de uma leitura mais acurada, para além do resumo, para decidir pela exclusão da publicação considerada fora do escopo da pesquisa. Assim, 21 produções (18 dissertações e 03 teses) tematizando sobre STEAM/STEM no contexto educacional foram classificadas para a etapa da bibliografia sistematizada.

Da mesma maneira, realizamos as buscas na base de dados da BDTD, obtendo um total de 15 produções (11 dissertações e 04 teses), das quais 06 dissertações e 02 teses apareceram em repetição com as produções extraídas do CTD, 02 teses estavam fora do escopo da pesquisa por motivo análogo ao trabalho da CTD excluído. Após a triagem, restaram 05 dissertações que foram classificadas para a etapa seguinte.

Finalizamos a primeira etapa com um rol de 26 trabalhos (23 dissertações e 03 teses) para serem submetidos à leitura flutuante e eventual filtragem para formação do corpus de análise do EC. Nesta etapa aplicamos o segundo critério de inclusão, a presença da Pesquisa-ação como elemento metodológico na pesquisa. Para tanto, realizamos a leitura da seção referente à metodologia da pesquisa em cada um dos trabalhos, bem como fizemos buscas no corpo dos textos pelo termo Pesquisa-ação, resultando em um corpus final de 04 dissertações incluídas para análise, conforme Quadro 2:

Quadro 2 – Publicações incluídas para análise.

Títulos	Autor/Ano	Orientador	IES
Aplicação da Astronomia ao Ensino de Física e Biologia	Iranéia Campos dos Santos / 2017	Marildo Geraldete Pereira	Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS)
Modelo de educação integrativa: a abordagem STEAM em uma proposta de ensino investigativo experienciado em uma Escola Estadual, Cuiabá, MT	Hugo Loriano Vuerzler / 2020	Edna Lopes Hardoim	Universidade Federal do Mato Grosso (UFMT)
Protozoários “vilões ou mocinhos”? Sua importância ecológica nos ecossistemas: uma proposta inclusiva para aulas de Ciências	Josefa Silva dos Santos / 2020	Edna Lopes Hardoim	Universidade Federal do Mato Grosso (UFMT)
Abordagem STEAM na interface com a BNCC e com o DRC-MT: contribuições para o ensino de Ciências da Natureza	Tatiane Maria da Silva Dias / 2021	Geison Jader Mello	Instituto Federal do Mato Grosso (IFMT)

Fonte: Autores (2023).

Definido o corpus da pesquisa, empreendemos a etapa da bibliografia categorizada, partindo do mapeamento minucioso de todas as publicações, momento em que registramos elementos importantes como problema e objetivos das pesquisas, metodologia utilizada, principais referenciais teóricos e os resultados relatados. A identificação e compreensão desses elementos no âmbito de cada pesquisa nos subsidia para a construção do panorama objetivado.

Nesse mesmo movimento, extraímos excertos do texto, configurando unidades de sentido para análise, e as reagrupamos em duas categorias: enquadramento da Pesquisa-ação na estrutura metodológica da pesquisa e ressignificação do ensino de ciências utilizando a Educação STEAM/STEM.

A análise dos dados sistematizados ocorreu na perspectiva da análise de conteúdo, que, segundo Bardin (2021, p. 40), “é um conjunto de técnicas de análise das comunicações, que utiliza procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens”, que

dão conta, através da manipulação das mensagens, de apontar indicadores que possibilitem a inferência sobre uma realidade para além da realidade expressa na mensagem (Bardin, 2021).

Realizada a análise dos dados e findada a etapa da bibliografia categorizada, partimos para a última etapa da investigação, a bibliografia propositiva, materializada na organização das ideias e escrita deste texto científico na expectativa de responder nosso problema de pesquisa e alcançar o objetivo traçado, apresentando o panorama das pesquisas acadêmicas analisadas e proposições inerentes à temática abordada.

4 ANÁLISE E RESULTADOS

Nesta seção apresentamos os principais resultados referentes às pesquisas analisadas, buscando estabelecer um diálogo constante com a literatura na qual nos ancoramos, ao tempo que fazemos reflexões e inferências sobre os elementos revelados pelos estudos.

Em um primeiro movimento de análise, atentamos para o quantitativo e ano das produções que retornaram de nossas buscas, com destaque para os trabalhos que se adequaram aos critérios de inclusão delimitados e formam o corpus de análise desta pesquisa.

Considerando que o período estipulado foi dos últimos 10 anos e que empreendemos buscas utilizando oito descritores, o quantitativo de trabalhos por ano (26 trabalhos de 2013 a 2022) tematizando sobre Educação STEAM/STEM, como ilustra a Figura 1, à primeira vista, pode parecer baixo, levando-se em consideração que há um número significativo de programas de pós-graduação na área de Educação em nosso país. Porém, como adverte Pugliese (2020a), embora haja um movimento global há mais de duas décadas em torno da incorporação da Educação STEAM/STEM no âmbito educacional, apenas há pouco mais de dois anos iniciou-se uma discussão sobre a temática no Brasil, sobretudo a partir da realização de alguns eventos, feiras e congressos, o que justifica a inexistência de pesquisas *strictu sensu* no período anterior a 2017 e o crescimento das pesquisas a partir de 2020, indicando que a Educação STEAM/STEM entra no cenário das pesquisas em educação.

Figura 1 – Número de produções que tematizam sobre Educação STEAM/STEM por ano de defesa.



Fonte: Autores, com base nos retornos das buscas no CTD e BDTD (2023).

Este é um indicativo de que a Educação STEAM/STEM, enquanto movimento educacional de tendência global (Pugliese, 2020a, 2020b), ainda é recente e está em processo de descoberta, aceitação e consolidação no âmbito educacional em nosso país, se fazendo campo fértil para o desenvolvimento de novas pesquisas, sobretudo a nível de doutorado, haja vista que das 26 produções, apenas 03 são teses de doutorado.

Indo além, dos 26 trabalhos selecionados, 04 dissertações foram incluídas para análise após o crivo de aderência ao segundo objeto da pesquisa, a utilização da Pesquisa-ação como parte da estrutura metodológica. Esta incidência, que consideramos relevante em termos proporcionais, está em acordo com os resultados da pesquisa de Coelho Filho e Kalhil (2018) e corrobora com o pensamento de Franco (2005) e Thiollent (2011) sobre a Pesquisa-ação ser um método de pesquisa totalmente compatível com investigações no campo educacional, e que vem ganhando espaço dentre o universo de métodos disponíveis para a pesquisa qualitativa em educação, principalmente no que remete a pesquisas que envolvam ações de cunho transformador e emancipatório.

Partindo especificamente para a análise das 04 produções incluídas, destacamos alguns pontos interessantes no que tange à caracterização das pesquisas, antes de iniciarmos a incursão pelas categorias de análise pretendidas neste texto. Por questão de economia de espaço, nos referimos às pesquisas através dos sobrenomes dos autores e ano de defesa, em vez da referência pelo título do trabalho, cuja relação título-autor-ano pode ser encontrada no Quadro 2.

Santos (2017) desenvolveu uma pesquisa que classifica como qualitativa e quantitativa, cujo campo foi o âmbito de um projeto de ensino desenvolvido com alunos das turmas do

Ensino Médio (1º, 2º e 3º anos) de uma escola pública de Feira de Santana-BA, tendo como foco trabalhar a Astronomia relacionada ao ensino de Física e Biologia. As atividades desenvolvidas foram planejadas com base no que a pesquisadora chamou de “metodologia STEM”, através da realização de experimentos e da construção de protótipos de baixo custo, por meio de sequências didáticas, visando promover aulas práticas, contextualizadas e interdisciplinares.

Vuerzler (2020) classificou sua pesquisa como sendo de abordagem qualitativa, tendo como campo uma turma de 2º ano do Ensino Médio de uma escola pública de Cuiabá, capital do estado do Mato Grosso, contando com a participação de 25 professores e 15 alunos, que coletivamente planejaram as ações a serem desenvolvidas na forma de projetos interdisciplinares a partir de temas geradores. As atividades foram desenvolvidas na perspectiva do ensino ativo, fazendo uso das metodologias da aprendizagem ativa colaborativa e da sequência didática investigativa integrativa, ancoradas nos princípios da abordagem STEAM.

Santos (2020) realizou uma pesquisa que classificou como de abordagem mista, seu campo de pesquisa foi uma turma do 7º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública de Comodoro-MT, participaram voluntariamente da pesquisa 04 professores, sendo 01 de Ciências, 02 de Matemática e 01 de Artes, além de 04 monitores, que eram alunos do 1º ano do Ensino Médio da mesma escola, e 44 estudantes da turma de 7º ano. O estudo se desenvolveu numa perspectiva multidisciplinar, com intervenções durante as aulas de ciências, matemática e artes, através da utilização de uma sequência didática desenvolvida a partir do tema gerador “Protozoários”, sustentada pelo método da aprendizagem colaborativa e na abordagem STEAM, conforme relata a pesquisadora.

Dias (2021) desenvolveu uma pesquisa de abordagem qualitativa, adotando como campo as turmas de 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública da cidade de Jauru-MT, e contou com a participação de 40 alunos e 10 professores, sendo eles das áreas de Ciências, Matemática e Artes. Com foco em identificar as possíveis contribuições da abordagem STEAM no desenvolvimento das competências e habilidades contidas na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e no Documento de Referência Curricular do estado de Mato Grosso (DRT-MT), utilizou-se do desenvolvimento de um projeto interdisciplinar oriundo do planejamento sistemático realizado pelos professores, a partir de um tema gerador negociado pelo coletivo, ancorando-se na abordagem STEAM.

A partir desta síntese das pesquisas analisadas, é perceptível que todas elas foram desenvolvidas no âmbito do Ensino Fundamental (anos finais) ou Ensino Médio, não havendo incidência de pesquisas no âmbito do Ensino Superior. Convergindo com Souza e Souza (2021), que destacam que a Educação STEAM pode ser utilizada desde o Ensino Fundamental até o Ensino Superior, advogamos pela ampliação das pesquisas sobre a Educação STEAM, contemplando também o Ensino Superior, principalmente no contexto da formação inicial de professores da área de ciências e matemática, pois como declara Lorenzin (2020, p. 189), refletindo sobre a (re)organização do ensino tradicional no âmbito da formação de professores, a “abordagem STEAM se apresenta como uma possibilidade de orientação para uma nova organização do ensino de ciências, integrando-o às tecnologias, às engenharias, às artes, ao design e à matemática”.

As pesquisas revelam a utilização de sequências didáticas dentro de projetos multi ou interdisciplinares desenvolvidos na perspectiva da Educação STEAM, como forma de promover a integração entre diversas áreas de conhecimento e promover um ensino que transcende o modelo tradicional. Para nós é um movimento que clarifica o entendimento de que Educação STEAM não consiste tão somente em uma metodologia de ensino, corroborando com Bacich e Holanda (2020), mas vai além, representando uma intencionalidade em organizar e promover o ensino-aprendizagem pautado na integração de saberes, no conhecimento científico, no desenvolvimento de habilidades e na significação do que é ensinado e aprendido.

Após esta análise inicial, considerando aspectos gerais que apontam para uma convergência entre as pesquisas analisadas, partimos na sequência para a análise e discussão das categorias formuladas neste estudo.

4.1 Enquadramento da Pesquisa-ação na estrutura metodológica da pesquisa

Como relatado por Franco (2005), Miranda e Resende (2006) e Thiollent (2011), a Pesquisa-ação tem sido utilizada de várias maneiras e com diferentes intencionalidades ao longo do tempo. Alinhando a literatura em que nos referenciamos com o problema e objetivo da nossa pesquisa, buscamos, nesta subseção, descrever como o método da Pesquisa-ação foi contemplado nas pesquisas analisadas, ao tempo que também empreendemos algumas reflexões.

As produções que analisamos apresentam diversos entendimentos e aplicações em relação à Pesquisa-ação. Santos (2017) a descreve como uma das bases metodológicas da sua pesquisa, já Santos (2020) e Vuerzler (2020) relatam que utilizaram apenas “elementos” da Pesquisa-ação, e Dias (2021) diz que utilizou a Pesquisa-ação como um “procedimento” no âmbito de sua pesquisa. Fica evidente que em nenhum dos trabalhos há a assunção da Pesquisa-ação como o método sobre o qual a pesquisa foi desenvolvida, de certa forma, não se comprometendo com a totalidade do rigor científico que deve integrar uma pesquisa nos moldes da Pesquisa-ação, como defendem Thiollent (2011) e Franco (2005).

No entanto, não entraremos aqui no mérito de julgar se cada uma das pesquisas cumpriu (ou não) os requisitos necessários para serem classificadas como Pesquisa-ação, mas sim, nos ocuparemos de expor os elementos identificáveis nos trabalhos, que são típicos deste método de pesquisa, sobre os quais os pesquisadores atribuem a referência ao método.

De maneira geral, todas as pesquisas contemplam duas das principais características de uma Pesquisa-ação conforme Franco (2005). Buscam aproximar a teoria da prática, ao realizar a pesquisa sobre ações planejadas e desenvolvidas no ambiente natural dos participantes da pesquisa e com a sua efetiva e consciente colaboração em todo processo, e buscam, como fim destas ações, a transformação da realidade em que estão inseridos, com vistas a construção de uma mudança situacional. Em que pese, todas as pesquisas destacam a busca por mudanças no processo de ensino-aprendizagem, especificamente no sentido de ressignificar o processo de ensino-aprendizagem e transcender o modelo de ensino tradicional utilizando metodologias de ensino ancoradas nos princípios da Educação STEAM/STEM.

Quanto aos procedimentos de pesquisa, Dias (2021), Santos (2020) e Vuerzler (2020), declaram ter utilizado a técnica da observação participante para acompanhar as etapas das ações empreendidas, registrando suas percepções em um diário de campo. Tanto a observação como o diário são elementos característicos da Pesquisa-ação, que é, segundo Thiollent (2011, p. 20):

[...] um tipo de pesquisa social com base empírica [...] concebida e realizada em estreita associação com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo e no qual os pesquisadores e os participantes representativos da situação ou do problema estão envolvidos de modo cooperativo ou participativo.

As produções analisadas apresentam significativas aproximações com este método de pesquisa, especialmente pelo fato de os pesquisadores assumirem o uso de determinados

elementos da Pesquisa-ação como parte de sua metodologia de pesquisa, mas não do método como um todo, como fundamento para a investigação.

4.2 Ressignificação do ensino de ciências utilizando a Educação STEAM/STEM

Para finalizar nossa análise voltamos nosso olhar para a variável que consideramos a central em todas as investigações, o processo de ensino-aprendizagem. Identificamos que todas as pesquisas analisadas têm origem a partir de problemas do contexto da sala de aula, principalmente os relativos às dificuldades e problemas que emergem do processo de ensino-aprendizagem das disciplinas da área de ciências, tais como falta de motivação, autonomia e protagonismo dos alunos, descontextualização do que é ensino com os problemas da vida real, monotonia e mecanicismo nas aulas e fragmentação do ensino.

Nessa perspectiva, foi unânime nos 04 trabalhos o protagonismo conferido à Educação STEAM/STEM em um movimento de ressignificação do ensino-aprendizagem, a metodologia atuando como assento teórico para a utilização de métodos ativos de ensino que podem contribuir para a superação das limitações identificáveis no ensino tradicional, a partir da propositura de um ensino integral, baseado no desenvolvimento de habilidades, configurando a intencionalidade de mudança da prática em sala de aula (Segura; Kalhil, 2015).

Santos (2017) credita à “metodologia STEM” e à sua característica de ensino do tipo mão na massa a possibilidade de promover um ensino interdisciplinar, possibilitando o desenvolvimento de habilidades como “pensar, criticar, desenvolver e manipular ferramentas e técnicas para resolver problemas tecnológicos” (Santos, 2017, p. 29), se contrapondo ao modelo de ensino tradicional, no qual “o ensino raramente vai além do acúmulo de conhecimentos, deixando os alunos com arquivo mental cheio de fatos, sendo que a maioria destes será esquecida” (Santos, 2017, p. 50).

Vuerzler (2020) aponta que a utilização da “abordagem STEAM” implica mudanças de atitude no âmbito do processo de ensino-aprendizagem, onde o aluno assume a posição de protagonista e o professor de “moderador-orientador”, direcionando o aluno a aprender a aprender, em vistas de “transcender o movimento de ‘copiar e colar’” (Vuerzler, 2020, p. 106), típico do ensino tradicional. O pesquisador destaca que atividades desenvolvidas na perspectiva da “abordagem STEAM” permitem o desenvolvimento do ensino de forma interdisciplinar e inovadora, propiciando o desenvolvimento de habilidades como resolução de problemas,

criatividade, espírito colaborativo, autonomia, entre outras. Destaca ainda que “cabe aos professores envolvidos sempre planejarem bem as atividades e terem clareza de quais são as habilidades e competências que os alunos têm que adquirir neste processo” (Vuerzler, 2020, p. 68).

Santos (2020, p. 5) inicia o seu texto declarando que:

As situações incertas, conflituosas e singulares, exigiram-me refletir sobre minha prática pedagógica e buscar por soluções rápidas que ressignificassem o ensino de Ciências e Biologia e, simultaneamente, dinamizasse as aulas de Ciências e Biologia resolvendo os problemas enfrentados em aulas tradicionais monótonas, cansativas.

Como forma de atacar esta problemática, a autora se valeu da utilização de métodos de aprendizagem ativa ancorados nos princípios da Educação STEAM, enfocando o trabalho interdisciplinar, a contextualização e resolução de problemas reais e a valorização das vivências dos alunos no movimento de construção do conhecimento científico, onde a figura do professor aparece como um mediador e potencializador do desenvolvimento das habilidades dos alunos.

Dias (2021) destaca que o ensino de ciências de forma fragmentada, como vem sendo executado há décadas no Brasil, é um entrave para a construção do conhecimento de forma integral. Nessa perspectiva, defende a “abordagem STEAM”, especialmente a partir da aprendizagem por projetos, como um meio de promover o ensino de ciências de forma interdisciplinar, com foco na autonomia e protagonismo do aluno, onde o professor exerce uma função de mediador do processo de construção do conhecimento a partir de práticas pedagógicas que visam o desenvolvimento de habilidades como “interação e criatividade, autonomia, interpretação de suas próprias criações, desenvolvimento de pensamento matemático, construção de protótipos, resolução de problemas reais” (Dias, 2021, p. 62).

Portanto, na perspectiva do nosso olhar sobre os trabalhos analisados, a ressignificação do ensino de ciências perpassa pela necessidade de transcender o ensino tradicional, no sentido de proporcionar aulas mais ativas, inovadoras, contextualizadas, reflexivas, motivadoras, e de proporcionar ao estudante o desenvolvimento de um leque de habilidades que sejam capazes de lhes conferir uma formação integral e emancipatória, possível de alcançar utilizando a Educação STEAM/STEM.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As pesquisas analisadas revelam que a Educação STEAM/STEM, enquanto movimento educacional em pleno desenvolvimento pelo mundo, passou a ser tema de interesse e objeto de pesquisas no Brasil há pouco tempo, estando ainda em processo de descoberta, aceitação e consolidação no âmbito educacional em nosso país. O quantitativo e ano de defesa dos trabalhos encontrados tematizando sobre Educação STEAM/STEM, apesar de ainda em pequeno número, marcam um claro crescimento das pesquisas a partir de 2020, nos remetendo a um panorama de desenvolvimento do campo, fazendo-se fértil para a realização de novas pesquisas, sobretudo a nível de doutorado, haja vista que das 26 produções, apenas 03 são teses de doutorado.

Revelam ainda que a Pesquisa-ação, apesar de possuir forte aderência à pesquisa do campo educacional e se constituir em um método de pesquisa rigoroso e consolidado, foi utilizado de maneira muito tímida, sem que os pesquisadores o assumissem como base para suas investigações e, portanto, sem haver o devido comprometimento com o rigor e complexidade do método. Esse fato limita as potencialidades da Pesquisa-ação, principalmente no tocante a alcançar transformações efetivas da realidade em estudo, a partir do desenvolvimento da pesquisa.

As análises indicam que há uma concentração das pesquisas no âmbito do Ensino Fundamental (anos finais) e Ensino Médio, o que, para nós, aponta para o Ensino Superior, principalmente no âmbito da formação de professores da área de ciências e matemática, como um potencial campo de pesquisas envolvendo a temática da Educação STEAM/STEM.

As pesquisas analisadas retratam a Educação STEAM/STEM como um movimento educacional que suporta as diversas metodologias ativas de ensino e tem o potencial de ressignificar o processo de ensino-aprendizagem, criando condições de transcender as limitações identificáveis no ensino tradicional e proporcionando um ensino integral, baseado no desenvolvimento de habilidades, configurando a intencionalidade de mudança da prática em sala de aula.

Destarte, consideramos que apesar de serem pesquisas referentes a recortes da realidade da educação brasileira – e, portanto, dizem respeito a problemas que podem não ser gerais, mas que devem ser comuns a outras realidades –, constituem-se em estudos importantes para a

composição de um referencial teórico que possa subsidiar a compreensão e modificação de realidades semelhantes a partir do desenvolvimento de futuras pesquisas.

REFERÊNCIAS

BACICH, L.; HOLANDA, L. **STEAM em Sala de Aula: a aprendizagem baseada em projetos integrando conhecimentos na educação básica**. 1. ed. Porto Alegre: Penso, 2020. v. 1

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. 5ed. ed. Lisboa: Edições70, 2021. v. 1

COELHO FILHO, M. DE S.; KALHIL, J. B. Reflexões sobre o aspecto metodológico de teses e dissertações em Educação e Ensino de Ciências e Matemática. **REAMEC - Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, v. 6, n. 3, p. 75–91, 21 dez. 2018. <https://doi.org/10.26571/REAMEC.a2019.v6.n3.p75-91.i7720>.

DIAS, T. M. DA S. **Abordagem STEAM na interface com a BNCC e com o DRC-MT: contribuições para o ensino de Ciências da Natureza**. Dissertação de Mestrado—Cuiabá: Instituto Federal de Educação do Mato Grosso - IFMT, 2021. Disponível em: https://ppgen.cba.ifmt.edu.br/media/filer_public/41/1d/411ddacb-55a0-4c27-8b06-d7f60dc154de/dissertacao_-_tatiane_maria_da_silva_dias.pdf. Acesso em setembro de 2022.

FRANCO, M. A. S. Pedagogia da Pesquisa-Ação. **Revista Educação e Pesquisa**, v. 31, n. 3, p. 483–502, 2005.

GAMBOA, M. V. L.; GONZÁLEZ, C. ML. C.; SOTO, J. F. S. Educación STEM/STEAM: modelos de implementación, estrategias didácticas y ambientes de aprendizaje que potencian las habilidades para el siglo XXI. **Latin America Journal of Science Education**, v. 7, p. 1–15, 2020. Disponível em: http://www.lajse.org/may20/2020_12002.pdf. Acesso em novembro de 2022.

GIL, A. C. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 4 Ed. ed. São Paulo: Atlas, 2002. v. 1
KOHLS-SANTOS, P.; MOROSINI, M. C. O revisitar da metodologia do estado do conhecimento para além de uma revisão bibliográfica. **Revista Panorâmica**, v. 33, p. 123–145, 2021. Disponível em: <https://periodicoscientificos.ufmt.br/revistapanoramica/index.php/revistapanoramica/article/view/1318>. Acesso em dezembro de 2022.

LORENZIN, M. Formação de professores: vencendo os desafios de implementação do STEAM. Em: BACICH, L.; HOLANDA, L. (Eds.). **STEAM em sala de aula: a aprendizagem baseada em projetos integrando conhecimentos na educação básica**. 1. ed. Porto Alegre: Penso, 2020. v. 1p. 1–229.

MAIA, D. L.; CARVALHO, R. A. DE; APPELT, V. K. Abordagem STEAM na educação básica brasileira: uma revisão de literatura. **Revista Tecnologia e Sociedade**, v. 17, n. 49, p. 68, 1 out. 2021. <https://doi.org/10.3895/rts.v17n49.13536>

- MIRANDA, M. G. DE; RESENDE, A. C. A. Sobre a pesquisa-ação na educação e as armadilhas do praticismo. **Revista Brasileira de Educação**, v. 11, n. 33, p. 511–565, 2006. <https://doi.org/10.1590/S1413-24782006000300011>
- MOROSINI, M. C. Estado de conhecimento e questões do campo científico. **Educação**, v. 40, n. 1, p. 101–116, 24 dez. 2015. <https://doi.org/10.5902/1984644415822>.
- MOROSINI, M. C.; FERNANDES, C. M. B. Estado do Conhecimento: conceitos, finalidades e interlocuções. **Educação Por Escrito**, v. 5, n. 2, p. 154–164, 13 out. 2014. <https://doi.org/10.15448/2179-8435.2014.2.18875>
- MOROSINI, M. C.; NASCIMENTO, L. M. DO; NEZ, E. DE. Estado de conhecimento: a metodologia na prática. **Humanidades & Inovação**, v. 8, n. 55, p. 69–81, 16 dez. 2021. Disponível em: <https://revista.unitins.br/index.php/humanidadeseinovacao/article/view/4946>. Acesso em novembro de 2022.
- PRADANOV, C. C.; FREITAS, E. C. **Metodologia do Trabalho Científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico**. 2 Ed. ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.
- PUGLIESE, G. O. Um panorama do STEAM education como tendência global. Em: BACICH, L.; HOLANDA, L. (Eds.). **STEAM em sala de aula: a aprendizagem baseada em projetos integrando conhecimentos na educação básica**. 1. ed. Porto Alegre: Penso, 2020a. v. 1p. 1–229.
- PUGLIESE, G. O. STEM education – um panorama e sua relação com a educação brasileira. **Currículo sem Fronteiras**, v. 20, n. 1, p. 209–232, 1 abr. 2020b. <https://doi.org/10.35786/1645-1384.v20.n1.12>.
- RIBEIRO, A.; GRAÇA, T.; MELLO, G. J. Transformação curricular do novo ensino médio sob a ótica da abordagem STEAM. **REAMEC - Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, v. 10, n. 3, p. e22069, 7 nov. 2022. <https://doi.org/10.26571/reamec.v10i3.14268>.
- SANTOS, I. C. DOS. “**Aplicação da Astronomia ao Ensino de Física e Biologia**”. Dissertação de mestrado—Feira de Santana: Universidade Estadual de Feira de Santana - UEFS, 2017. Disponível em: <http://tede2.uefs.br:8080/handle/tede/667>. Acesso em setembro de 2022.
- SANTOS, J. S. DOS. **Protozoários “vilões ou mocinhos”? a sua importância ecológica nos ecossistemas**. Uma proposta inclusiva para aulas de Ciências. Dissertação de Mestrado—Cuiabá: Universidade Federal do Mato Grosso - UFMT, 2020. Disponível em: https://fisica.ufmt.br/pgecn/index.php/dissertacoes-e-produtos-educacionais/banco-de-dissertacoes/doc_download/356-josefa-silva-dos-santos. Acesso em setembro de 2022.
- SEGURA, E.; KALHIL, J. B. A metodologia ativa como proposta para o ensino de ciências. **REAMEC - Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, v. 3, n. 1, p. 87–98, 30 dez. 2015. <https://doi.org/10.26571/2318-6674.a2015.v3.n1.p87-98.i5308>

SILVA, D. G. DA; SOUZA, M. R. DE; KALHIL, J. B. Habilidades esenciales para el siglo XXI através de la educación STEM. **Latin American Journal Physics Education**, v. 15, n. 1, p. 1–5, 2021. Disponível em: http://www.lajpe.org/mar21/15_1_03.pdf. Acesso em janeiro de 2023.

SOUZA, M. R.; SOUZA, J. G. DE P. E. A Educação STEAM: mudando paradigmas. Em: **Gestão no ensino superior**. [s.l.] Dialética e Realidade, 2021. v. 1p. 82–94. DOI: <https://doi.org/10.29327/543811.1-4>.

THIOLLENT, M. **Metodologia da Pesquisa-Ação**. 18. ed. São Paulo: Cortez, 2011. v. 1

TRIPP, D. Pesquisa-ação: uma introdução metodológica. **Educação e Pesquisa**, n. 3, p. 443–466, 2005.

VUERZLER, H. L. **Modelo de educação integrativa: a abordagem STEAM em uma proposta de ensino investigativo experienciado em uma Escola Estadual, Cuiabá, MT**. Dissertação de Mestrado – Cuiabá: Universidade Federal do Mato Grosso - UFMT, 2020. Disponível em: <https://www.profbio.ufmg.br/wp-content/uploads/2021/09/Dissertacao-HUGO-LORIANO-VUERZLER.pdf>. Acesso em setembro de 2022.

APÊNDICE 1 – INFORMAÇÕES SOBRE O MANUSCRITO

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Programa de Doutorado em Educação em Ciências e Matemática da Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática (PPGCEM – REAMEC). Agradecemos à Fundação de Amparo à Pesquisa do Maranhão (FAPEMA).

FINANCIAMENTO

O doutorando possui bolsa de fomento à pesquisa da Fundação de Amparo à Pesquisa do Maranhão (FAPEMA).

CONTRIBUIÇÕES DE AUTORIA

Resumo/Abstract/Resumen: Salvino Coimbra Filho, Evandro Ghedin, Cleusa Suzana O. de Araújo, Josefina D. Barrera Kalhil

Introdução: Salvino Coimbra Filho, Evandro Ghedin, Cleusa Suzana O. de Araújo, Josefina D. Barrera Kalhil

Referencial teórico: Salvino Coimbra Filho, Evandro Ghedin, Cleusa Suzana O. de Araújo, Josefina D. Barrera Kalhil

Análise de dados: Salvino Coimbra Filho, Evandro Ghedin, Cleusa Suzana O. de Araújo, Josefina D. Barrera Kalhil

Discussão dos resultados: Salvino Coimbra Filho, Evandro Ghedin, Cleusa Suzana O. de Araújo, Josefina D. Barrera Kalhil

Conclusão e considerações finais: Salvino Coimbra Filho, Evandro Ghedin, Cleusa Suzana O. de Araújo, Josefina D. Barrera Kalhil

Referências: Salvino Coimbra Filho, Evandro Ghedin, Cleusa Suzana O. de Araújo, Josefina D. Barrera Kalhil

Revisão do manuscrito: Salvino Coimbra Filho, Evandro Ghedin, Cleusa Suzana O. de Araújo, Josefina D. Barrera Kalhil

Aprovação da versão final publicada: Salvino Coimbra Filho, Evandro Ghedin, Cleusa Suzana O. de Araújo, Josefina D. Barrera Kalhil

CONFLITOS DE INTERESSE

Declaramos não haver nenhum conflito de interesse de ordem pessoal, comercial, acadêmica, política e financeira referente a este manuscrito.

DISPONIBILIDADE DE DADOS DE PESQUISA

Dados informados no próprio texto.

PREPRINT

Não publicado.

CONSENTIMENTO DE USO DE IMAGEM

Não se aplica.

APROVAÇÃO DE COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

Não se aplica.

COMO CITAR - ABNT

COIMBRA FILHO, Salvino; GHEDIN, Evandro; ARAÚJO, Cleusa Suzana O. de; KALHIL, Josefina D. Barrera. A aliança da Educação STEAM e a Pesquisa-ação em dissertações defendidas no Brasil. **REAMEC – Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**. Cuiabá, v. 12, e24004, jan./dez., 2024. <https://doi.org/10.26571/reamec.v12.15952>

COMO CITAR - APA

Coimbra Filho, S.; Ghedin, E.; Araújo, C. S. O. de; Kalhil, J. D. B. (2024). A aliança da Educação STEAM e a Pesquisa-ação em dissertações defendidas no Brasil. *REAMEC - Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática*, 12, e24004. <https://doi.org/10.26571/reamec.v12.15952>

DIREITOS AUTORAIS

Os direitos autorais são mantidos pelos autores, os quais concedem à Revista REAMEC – Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática - os direitos exclusivos de primeira publicação. Os autores não serão remunerados pela publicação de trabalhos neste periódico. Os autores têm autorização para assumir contratos adicionais separadamente, para distribuição não exclusiva da versão do trabalho publicado neste periódico (ex.: publicar em repositório institucional, em site pessoal, publicar uma tradução, ou como capítulo de livro), com reconhecimento de autoria e publicação inicial neste periódico. Os editores da Revista têm o direito de realizar ajustes textuais e de adequação às normas da publicação.

POLÍTICA DE RETRATAÇÃO - CROSSMARK/CROSSREF

Os autores e os editores assumem a responsabilidade e o compromisso com os termos da Política de Retratação da Revista REAMEC. Esta política é registrada na Crossref com o DOI: <https://doi.org/10.26571/reamec.retratacao>



OPEN ACCESS

Este manuscrito é de acesso aberto (*Open Access*) e sem cobrança de taxas de submissão ou processamento de artigos dos autores (*Article Processing Charges – APCs*). O acesso aberto é um amplo movimento internacional que busca conceder acesso online gratuito e aberto a informações acadêmicas, como publicações e dados. Uma publicação é definida como 'acesso aberto' quando não existem barreiras financeiras, legais ou técnicas para acessá-la - ou seja, quando qualquer pessoa pode ler, baixar, copiar, distribuir, imprimir, pesquisar ou usá-la na educação ou de qualquer outra forma dentro dos acordos legais.



LICENÇA DE USO

Licenciado sob a Licença Creative Commons [Attribution-NonCommercial 4.0 International \(CC BY-NC 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/). Esta licença permite compartilhar, copiar, redistribuir o manuscrito em qualquer meio ou formato. Além disso, permite adaptar, remixar, transformar e construir sobre o material, desde que seja atribuído o devido crédito de autoria e publicação inicial neste periódico.



VERIFICAÇÃO DE SIMILARIDADE

Este manuscrito foi submetido a uma verificação de similaridade utilizando o *software* de detecção de texto [iThenticate](#) da Turnitin, através do serviço [Similarity Check](#) da [Crossref](#).



PUBLISHER



Universidade Federal de Mato Grosso. Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática (PPGECM) da Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática (REAMEC). Publicação no [Portal de Periódicos UFMT](#). As ideias expressadas neste artigo são de responsabilidade de seus autores, não representando, necessariamente, a opinião dos editores ou da referida universidade.





EDITOR

Dailson Evangelista Costa  

AVALIADORES

Raquel Weyh Dattein  

Ivonne C. Sánchez  

HISTÓRICO

Submetido: 17 de julho de 2023.

Aprovado: 24 de novembro de 2023.

Publicado: 31 de janeiro de 2024.
